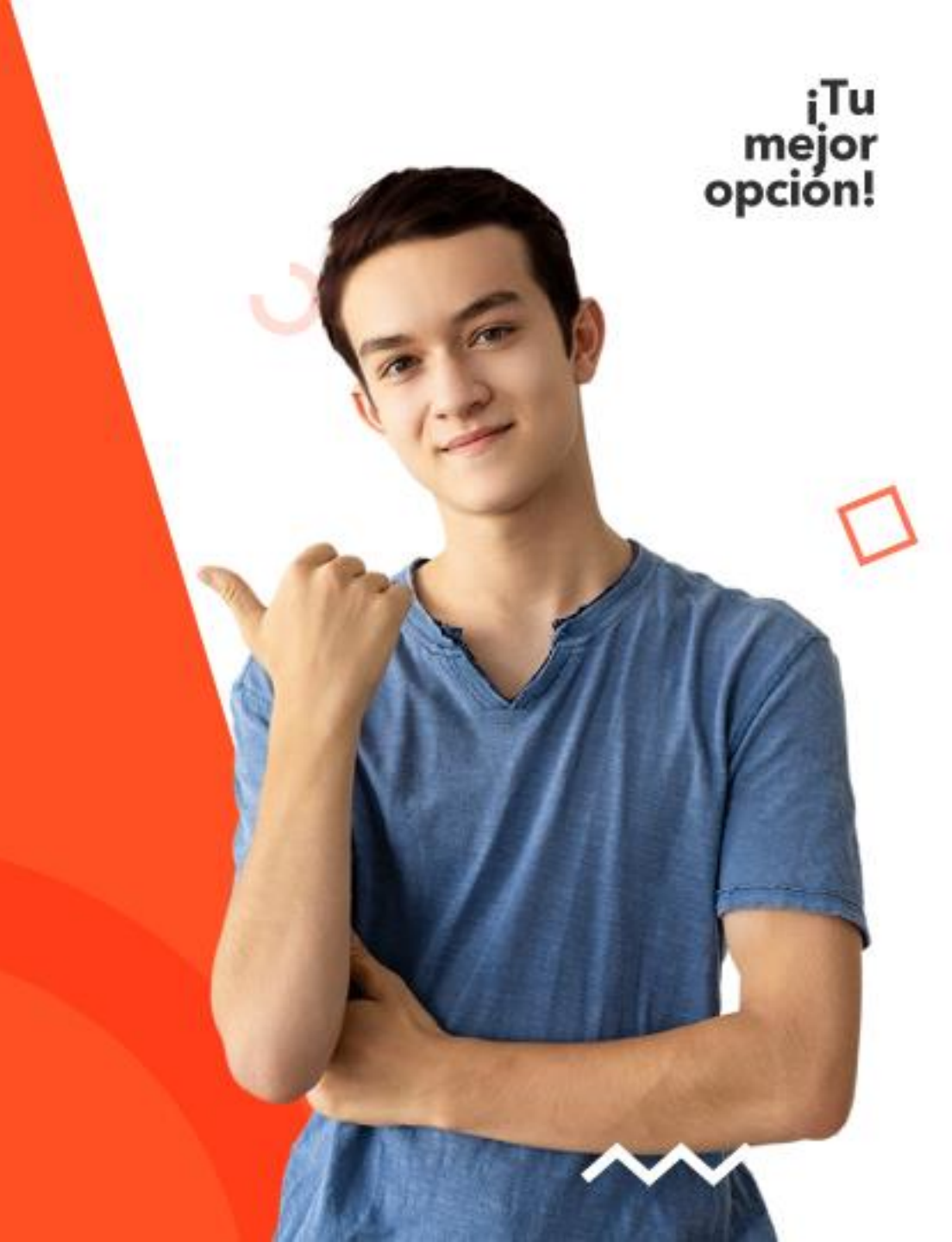
Trilce
ACADEMIA

Curso:

Química

Ciclo:

Intensivo- UNMSM



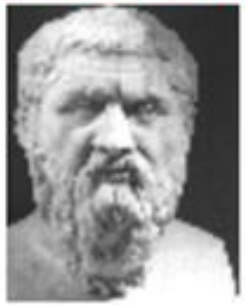
ÁTOMO

IDEAS FILOSÓFICAS

Empédocles *430 a.C.*

Postuló la *teoría de las cuatro raíces*, a las que Aristóteles más tarde llamó elementos

Platón y Aristóteles



"La materia es infinitamente divisible"

Leucipo y Demócrito

"La materia se compone de pequeñas partículas indivisibles "
ÁTOMOS

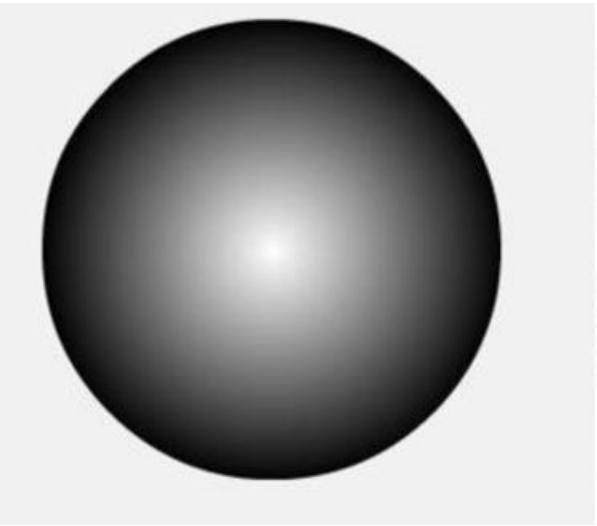
ACADEMIA

TEORÍA ATÓMICA DE DALTON (1803-1808)

John Dalton denominado el padre de la teoría atómica moderna. Explica la ley de conservación de masa de Lavoisier y la ley de proporciones definidas de Proust, enunciando la teoría atómica, la cual indica:

Postulados de la teoría atómica de Dalton:

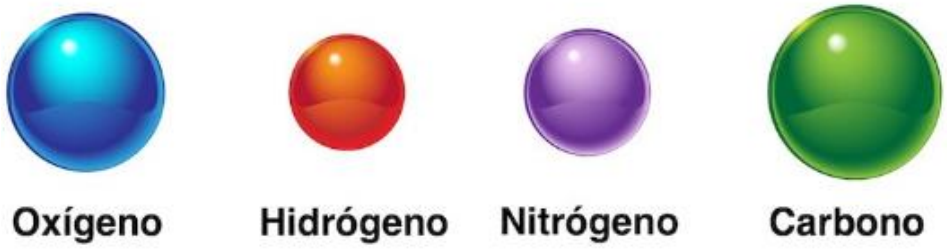
- Todos los elementos químicos están constituidos por partículas diminutas (átomos), indivisibles e indestructibles, incluso en las reacciones químicas más violentas.



Trilce ACADEMIA

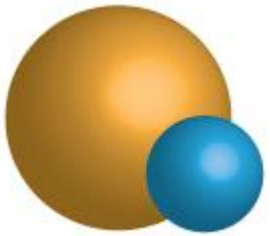
- Todos los átomos de un mismo elemento son idénticos entre sí (presentan igual masa e iguales propiedades). Los átomos de distintos elementos tienen distinta masa y distintas propiedades.

Actualmente, existen los isótopos.



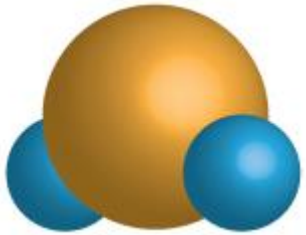
- Los átomos de dos elementos pueden combinarse en mas de una relación entera y sencilla para formas mas de un compuesto (ley de proporciones múltiples).

monóxido de azufre



SO

dióxido de azufre

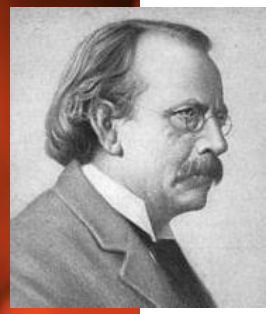


SO_2

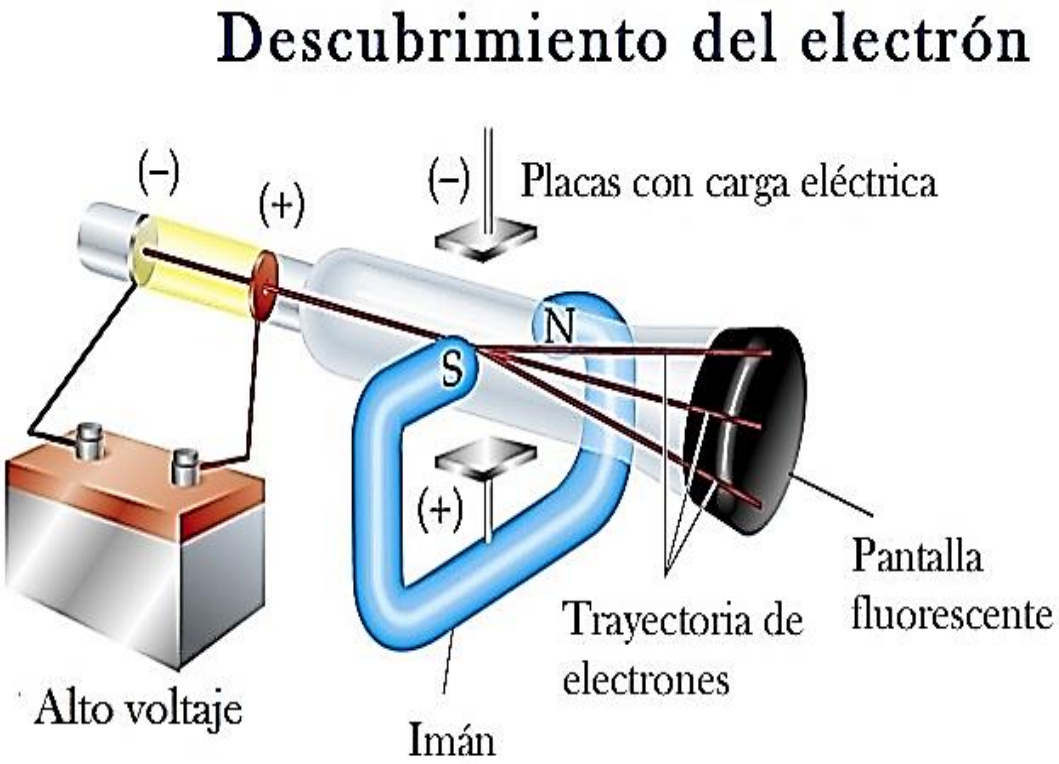
- En una reacción química se origina un reordenamiento de los átomos, por lo que estos no se crean ni se destruyen. Actualmente es válido.

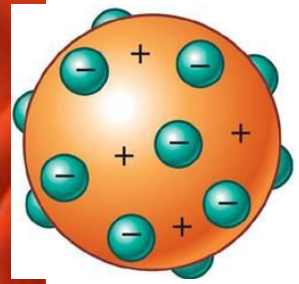
Trilce
ACADEMIA

MODELO ATÓMICO DE THOMSON (1904)



J. Thomson quien en 1897 descubrió el electrón propone un modelo acerca del átomo, en el cual el átomo es una esfera que posee una carga positiva distribuida en toda su masa de manera uniforme, en la cual los electrones están distribuidos en todo el átomo, neutralizando la carga positiva, manteniendo la neutralidad de la carga en el átomo.





MODELO DEL PUDÍN DE CIRUELAS O BUDÍN CON PASAS

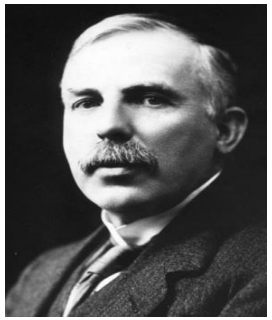
Joseph Thomson logra obtener la relación: carga – masa del electrón.

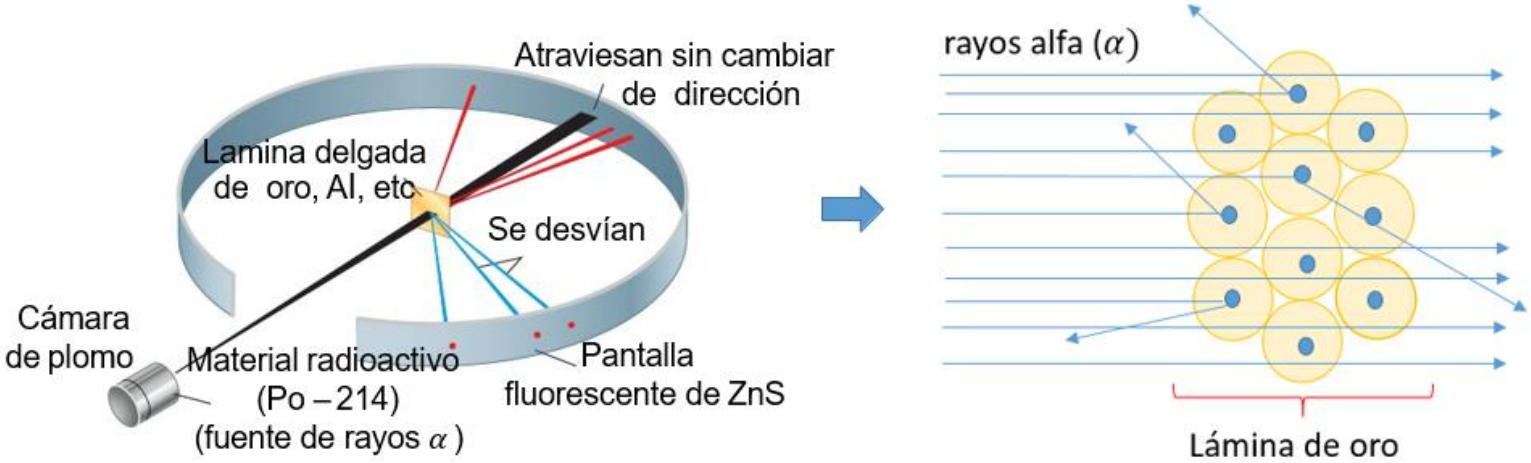
$$\frac{e}{m} = 1.758 \times 10^{8} \ \frac{coulomb}{gramo}$$

Trilce ACADEMIA

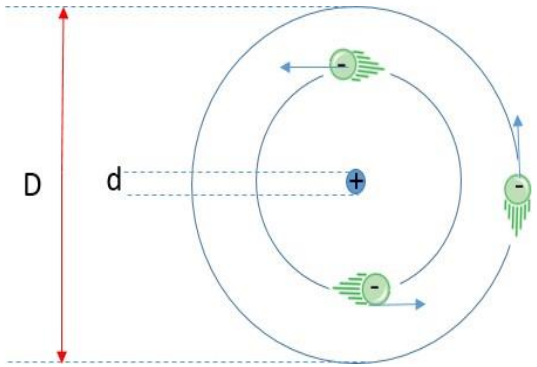
MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD (1911)

En 1911 Rutherford junto con sus colaboradores **Marsden y Geiger** realizaron un experimento con la finalidad de verificar el modelo atómico de Thomson





MODELO:
SISTEMA PLANETARIO



Según Rutherford, el átomo es un sistema dinámico con un núcleo de carga positiva y los electrones giran a su alrededor siguiendo trayectorias circulares concéntricas con gran velocidad.

Este modelo propuesto por Rutherford se conoce como "**modelo planetario**".

La masa del átomo se concentra en una región pequeña de cargas positivas que impiden el paso de las partículas alfa.

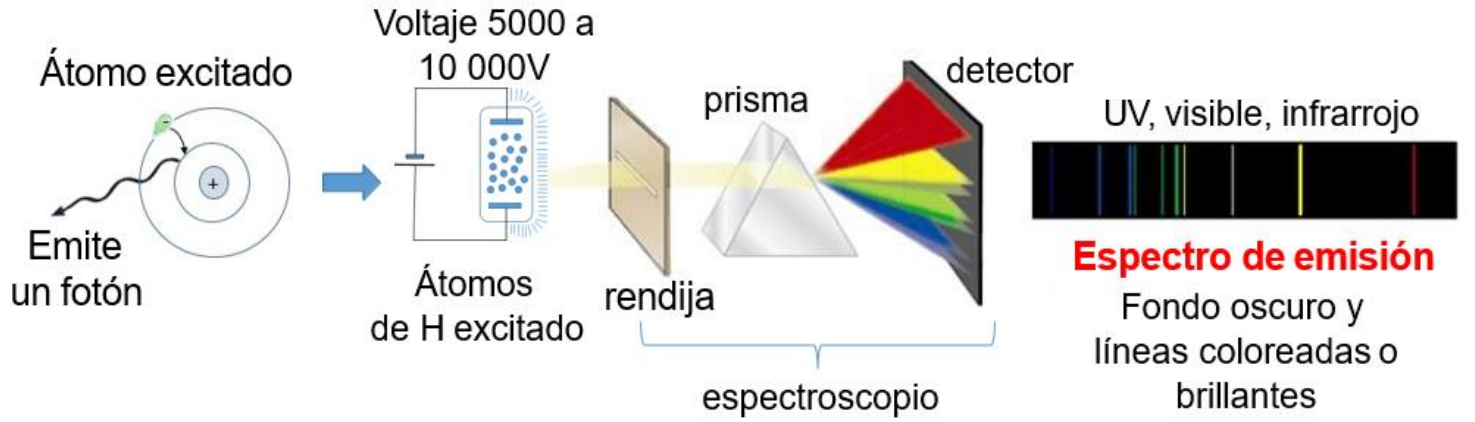
Este modelo es rechazado por la física clásica debido a que el electrón emitiría energía continuamente. al perder energía iría acercándose al núcleo describiendo una trayectoria espiral, hasta colapsar. Si el átomo colapsa, nada podría existir.

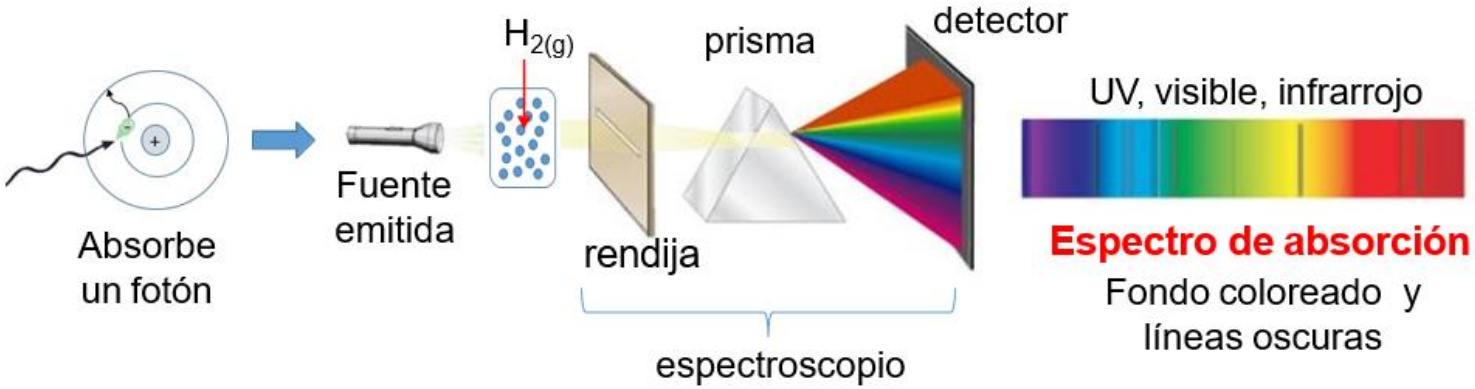
Relación de diámetros:
D = 10000.d

Trilce ACADEMIA

ESPECTRO ATÓMICO DEL HIDRÓGENO

Un **espectro** viene a ser los registros o impresiones sobre láminas fotográficas que dejan las REM (radiaciones electromagnéticas) que emiten los materiales.





Trilce
ACADEMIA

TEORÍA ATÓMICA DE NIELS BOHR (1913)

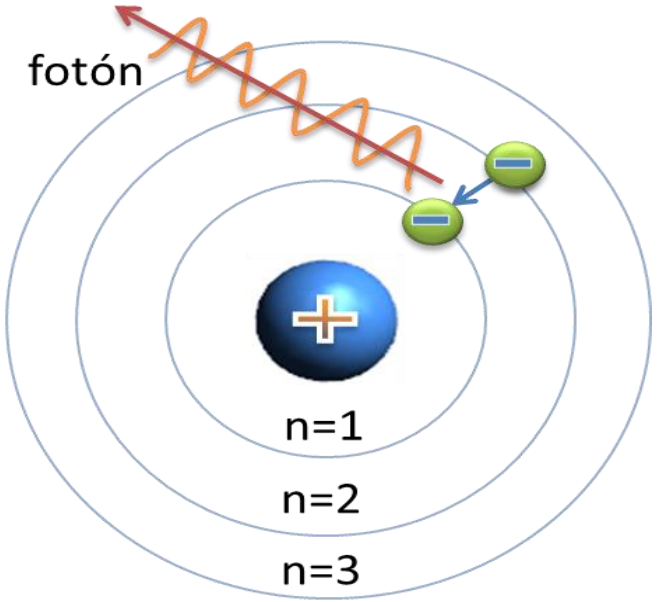
Bohr fue discípulo de Rutherford. Se fundamento en la teoría cuántica de Planck y, además, en algunas consideraciones la física clásica, por ello no desecho totalmente el modelo de Rutherford, sino que incluyó en el restricciones adicionales. el objetivo era plantear una teoría atómica para poder explicar el espectro continuo de líneas de los elementos, especialmente el del hidrógeno(^{1}H), el más sencillo constituido por un solo protón u neutrón) se sabe que cada elemento químico presenta su propio espectro

Postulados del modelo de Bohr

Principalmente presenta 3 postulados:

1. En un átomo un electrón puede tener ciertos estados de movimientos definidos y estacionarios**(Niveles energéticos principales)**

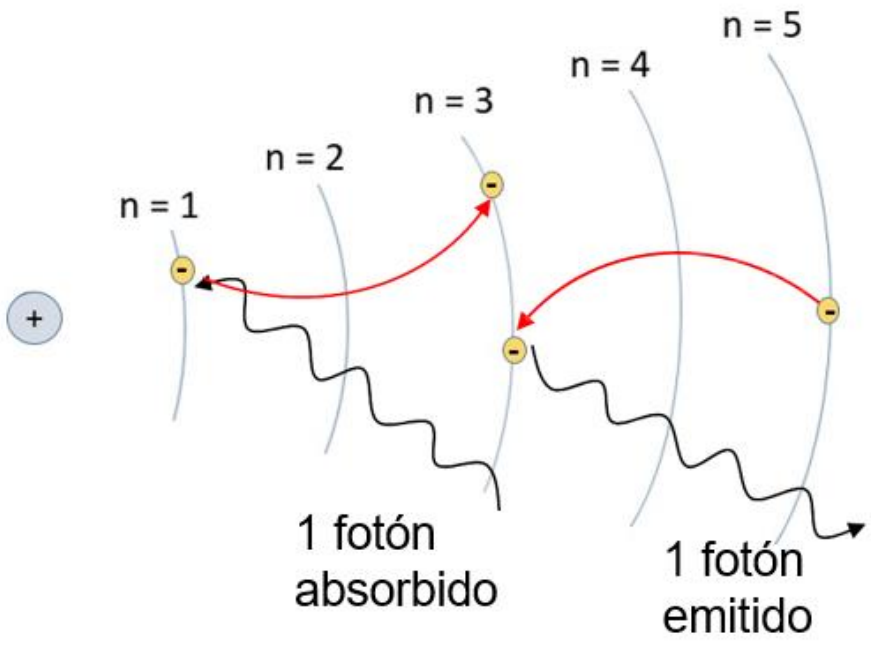
2. El electrón describen o gira alrededor del núcleo en "**órbitas circulares o niveles permitidos**" en las que se mueve a velocidad constante, sin emitir radiación alguna. Las órbitas permitidas están "CUANTIZADAS" y en ellas el momento cinético toma valores LIMITADOS. Además, el radio para la orbita o nivel esta dado por:

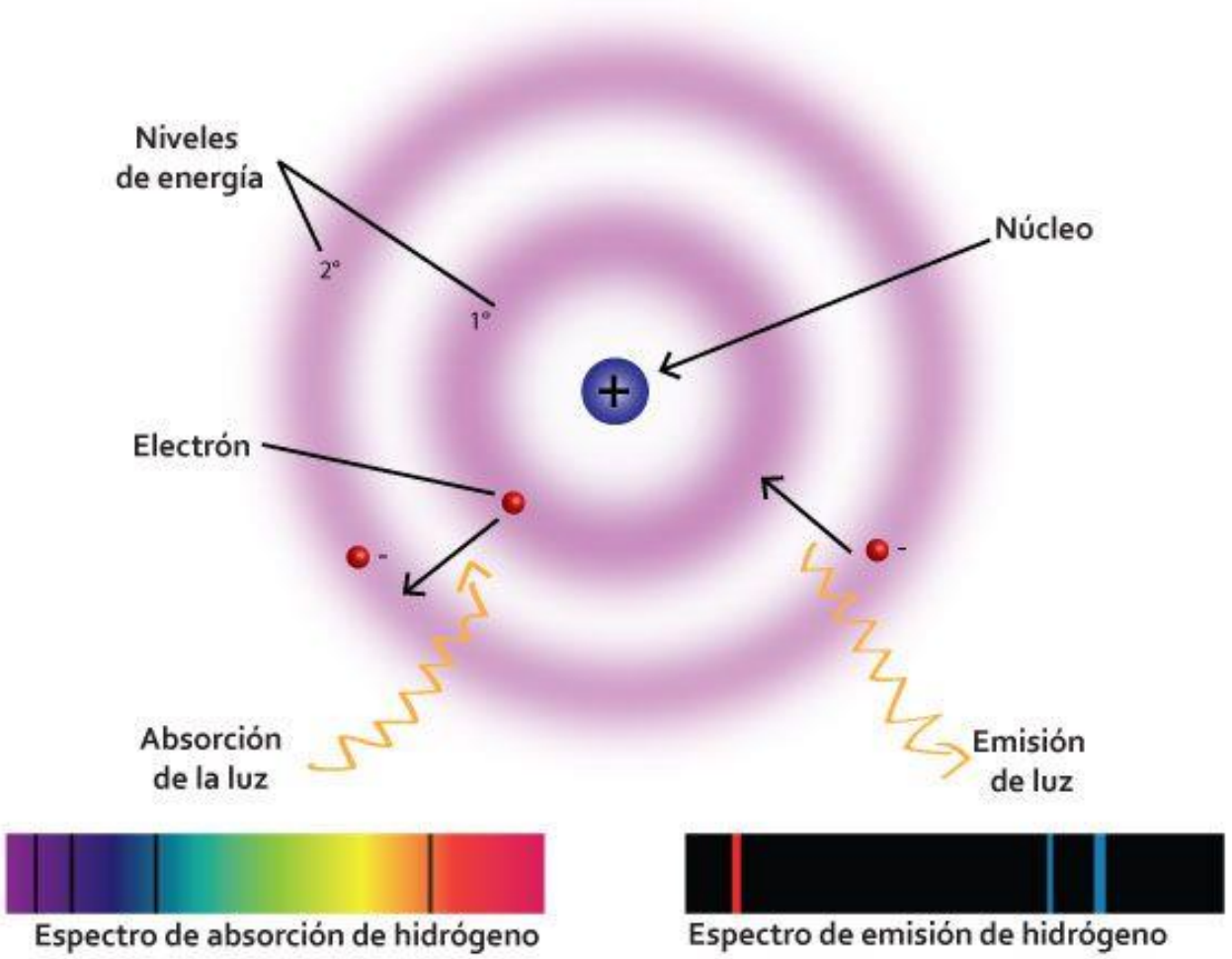


$$\boxed{r_n = 0{,}53\ \dot{A}.\ n^2}$$ $a_o = 0{,}53\ \dot{A}$ llamado radio de Bohr

Trilce
ACADEMIA

3. Un electrón puede saltar de una órbita permitida a otra, absorbiendo o emitiendo energía en forma de fotones. Por cada salto electrónico, se emite o absorbe un solo fotón o cuanto. Si el electrón pasa de un nivel superior a uno inferior se emite energía, en caso contrario (cuando salta de nivel inferior a superior), se absorbe energía.



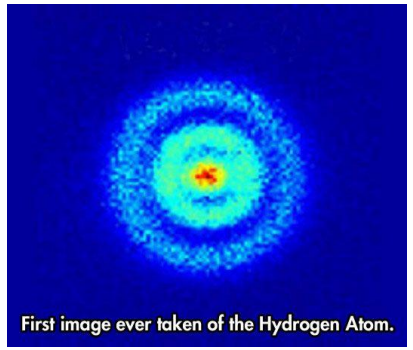


ÁTOMO ACTUAL

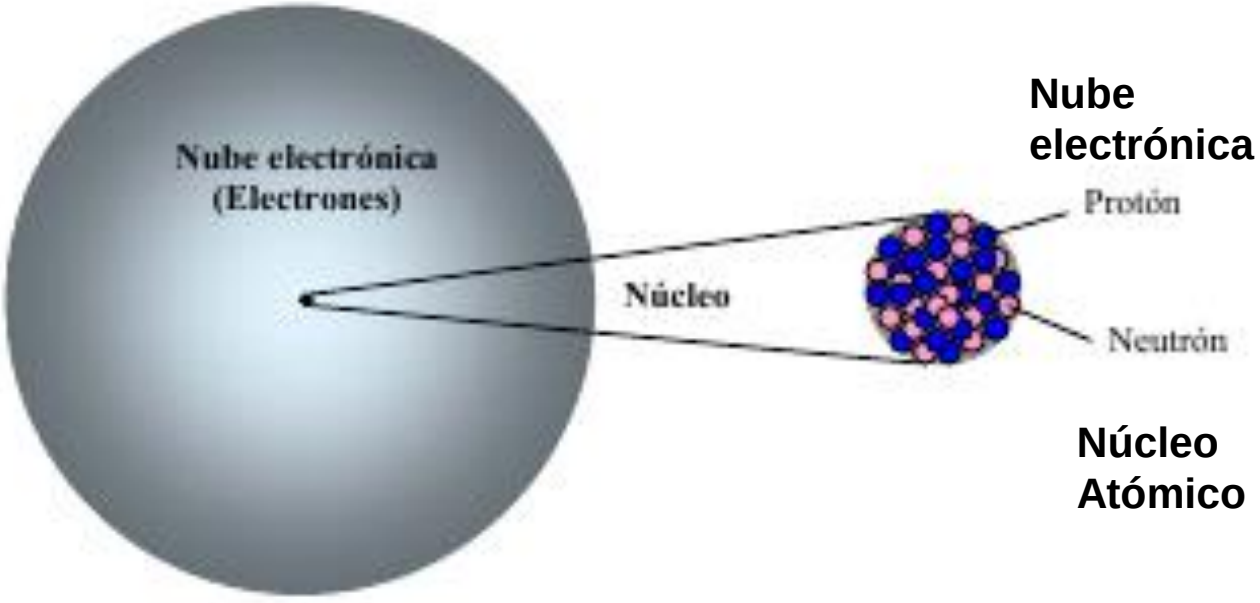
1. DEFINICIÓN

Es la mínima parte de un elemento que conserva sus propiedades

El átomo es un sistema energético en equilibrio dinámico, es un modelo netamente matemático,



2. PARTES DEL ÁTOMO



Estructura del átomo

Nube electrónica

- Electrón (e-)
- Carga negativa
- Volumen atómico
- Zona casi vacía

Núcleo Atómico

- Nucleones (n° y p+)
- Carga positiva
- Concentra el 99,99% masa del átomo
- Zona altamente densa
- Interacción fuerte

Trilce ACADEMIA

3. PARTÍCULAS SUBATÓMICAS FUNDAMENTALES

Electrón (e^-): son partículas con carga eléctrica negativa que dan origen a la electricidad cuando fluyen con un conductor. El electrón pertenece a la familia de los leptones. Su tiempo de vida fuera del sistema atómico es infinito.

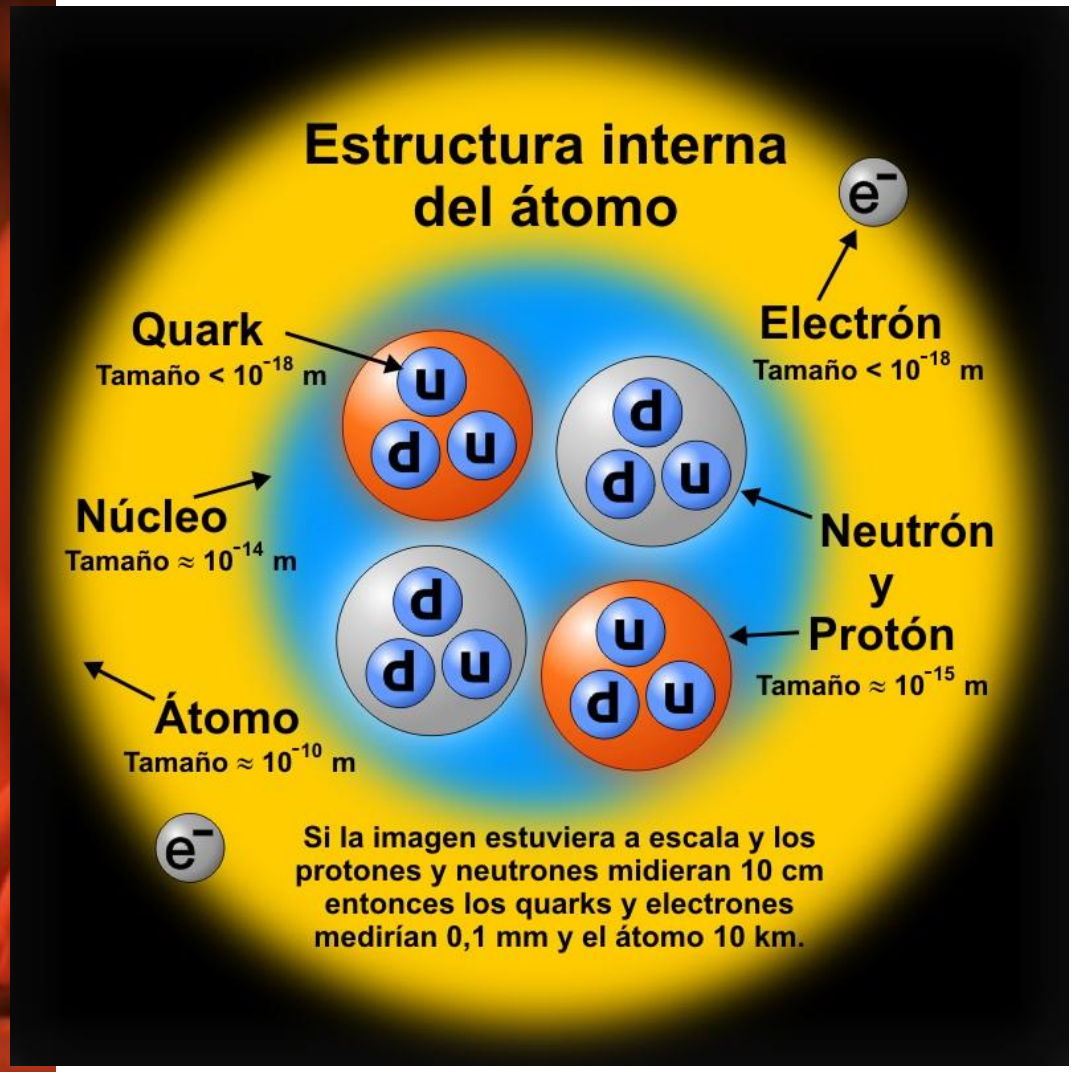
Neutrón (n^o): se encuentra en los núcleos atómicos. No tiene carga eléctrica, está hecho de 3 quarks (2 down y 1 up) y no es una partícula estable en general, fuera del núcleo, ésta decae en un protón y en un electrón. Su tiempo de vida fuera del sistema atómico es 1000 s.

Protón (p^+): es una partícula con carga eléctrica positiva, está formado por 3 quarks (2 up y 1 down) y se encuentra dentro del núcleo atómico. En ambientes de muy alta energía, como el Sol, los protones se encuentran libres. Su tiempo de vida fuera del sistema atómico es infinito.

Corpúsculos	masa absoluta	masa relativa	carga absoluta	carga relativa	Descubridor
neutrón: n	$1{,}675.10^{-27}$ kg	1 uma	0	0	Chadwick
protón: p^+	$1{,}672.10^{-27}$ kg	1 uma	$+1{,}6.10^{-19}$C	+1	Rutherford
electrón: e^-	$9{,}109.10^{-31}$ kg	1 uma/1837	$-1{,}6.10^{-19}$C	-1	Thomson

$$m_{n^o} \rangle m_{p^+} \rangle m_{e^-}$$

Trilce ACADEMIA



¿Qué son los quarks?

Son las partículas más pequeñas que constituyen la materia, por lo tanto, son **partículas elementales de la materia**.

Los quarks son:

U (up)
D (down)
S (strange)
C (charm)
B (bottom)
T (top)

Trilce ACADEMIA

4. NÚCLIDO

Es la representación del átomo neutro (existen más de 300 núclidos)

$$^{A}_{Z}E$$

Número de masa
(nucleones)

Número atómico
(Carga nuclear,
Identifica al elemento químico)

$$A = n^o + p^+$$
$$Z = p^+$$
$$n^o = A - Z$$

Átomo neutro

$$p^+ = e^- = Z$$

$$^{56}_{26}Fe$$

$$n^o = A - Z = 56 - 26 = 30$$

$$p^+ = Z = 26$$

$$e^- = 26$$

Total de partículas subatómicas fundamentales = 30 + 26 + 26 = 82

Trilce ACADEMIA

5. IONES

Son especies atómicas que presentan carga eléctrica

CATIÓN	ANIÓN
Pérdida de e-	Ganancia de e-
$_{Z}E^{x+}$	$_{Z}E^{y-}$
$\#e^{-} = Z - x$	$\#e^{-} = Z + y$
$_{11}Na^{1+}$	$_{17}Cl^{1-}$
$\#e^{-} = 11 - 1 = 10$	$\#e^{-} = 17 + 1 = 18$

•Si la carga es 1+, entonces se le llamará **"catión monovalente"**.

•Si una especie **pierde electrones** se **"oxida"**.

•Si la carga es 1—, entonces se le llamará **"anión monovalente"**.

•Si una especie **gana electrones** se **"reduce"**.

Trilce ACADEMIA

6. RELACIÓN ENTRE ESPECIES ATÓMICAS

TIPOS

- **ISÓTOPOS (HÍLIDOS)**
- **ISÓBAROS**
- **ISÓTONOS**

$^{1}_{1}H$ $^{2}_{1}H$ $^{3}_{1}H$

$^{40}_{20}Ca$ $^{40}_{18}Ar$

$^{24}_{12}Mg$ $^{23}_{11}Na$

12 neutrones 12 neutrones

Un núclido es la representación de la composición del núcleo de un átomo, por esa razón a las especies isoelectrónicas no se les considera un tipo de núclido ya que esta se encuentra relacionada con el número de electrones.

Trilce ACADEMIA

ISÓTOPOS (HÍLIDOS)

- Son núclidos de un mismo elemento que poseen la misma cantidad de protones (#p^+) o número atómico (Z), pero diferentes número de masa (A) y número de neutrones (N).
- Poseen propiedades químicas iguales, pero propiedades físicas diferentes.
- Los isótopos pueden ser naturales o artificiales (siendo estos inestables o radiactivos).

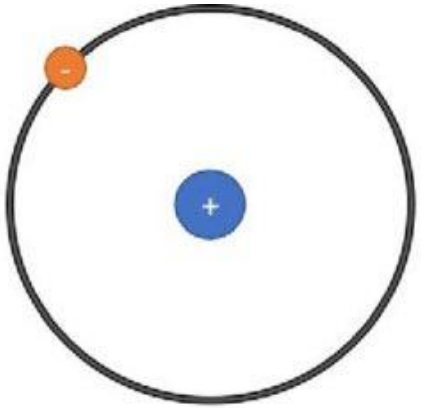
ISÓTOPOS DEL OXÍGENO:

Isotopo	Numero de Masa (A)	Masa Isotópica (m)	% abundancia
${}^{16}_{8}O$	16	15.9949 uma	99.76%
${}^{17}_{8}O$	17	16.9991 uma	0.03%
${}^{18}_{8}O$	18	17.9991 uma	0.21%

La notación de los isótopos del oxígeno: O-16 ; O-17 ; O-18

Trilce ACADEMIA

ISÓTOPOS DEL HIDRÓGENO:



PROTIO

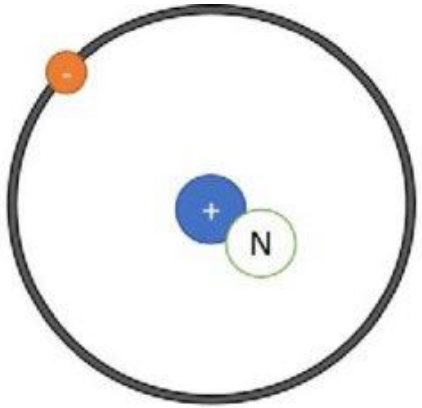
0 neutrones
1 masa atómica
Estable
99.99 % del H terrestre

$^{1}_{1}H$

agua

H_2O

$T_{eb} = 100^{o}C$



DEUTERIO

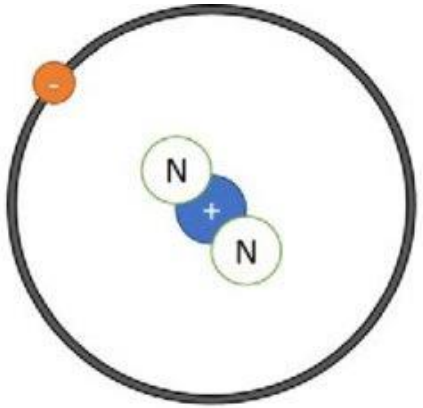
1 neutrón
2 masa atómica
Estable
0.01 % del H terrestre

$^{2}_{1}H$

Agua pesada

D_2O

$T_{eb} = 101,4^{o}C$



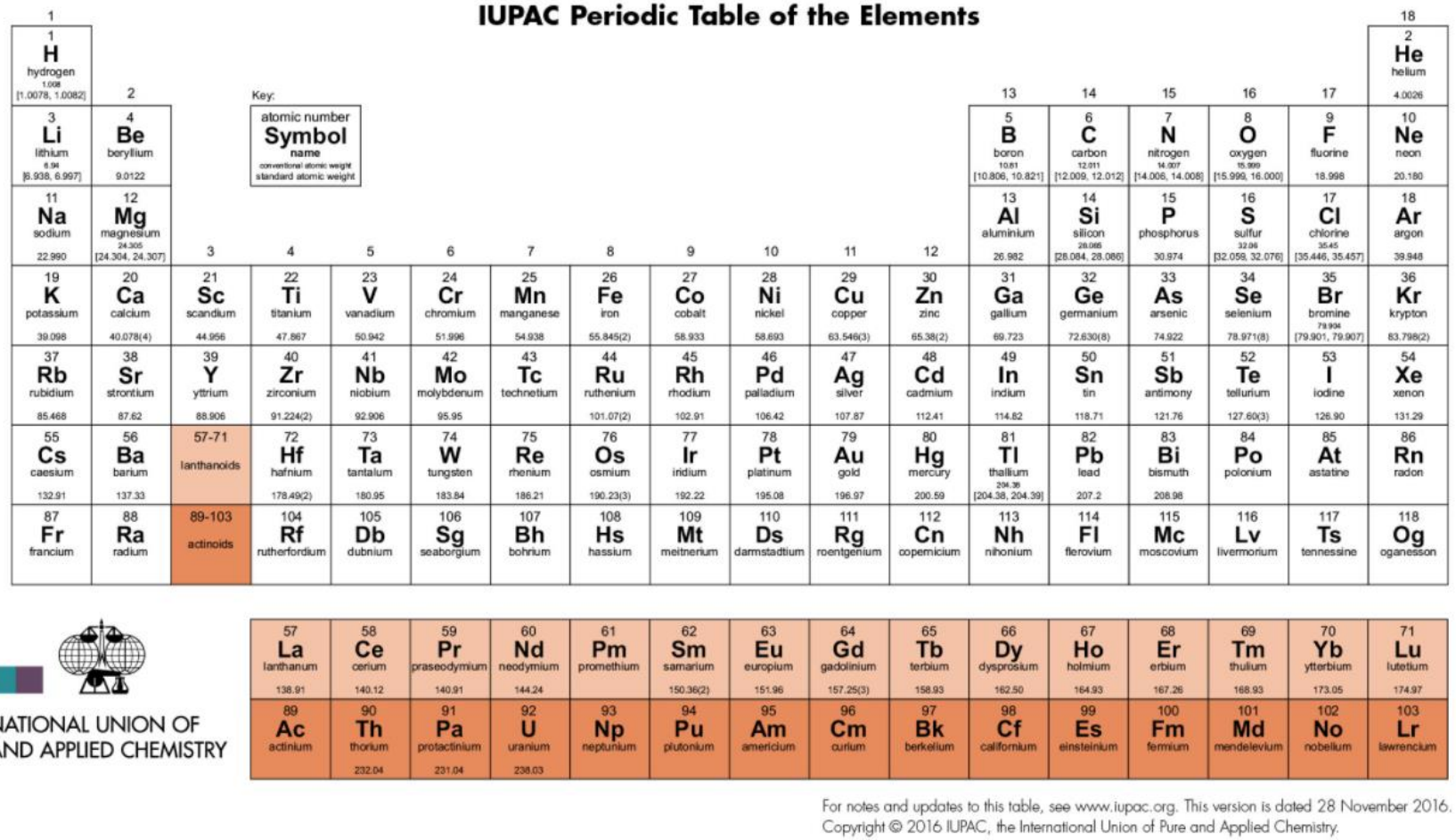
TRITIO

2 neutrones
3 masa atómica
Radioactivo
0.000001 % del H terrestre

$^{3}_{1}H$

Trilce
ACADEMIA

La IUPAC reconoce 118 elementos químicos,



Siendo los núclidos la representación del átomo neutro, existen más de 300 de ellos ¿Por qué la diferencia?

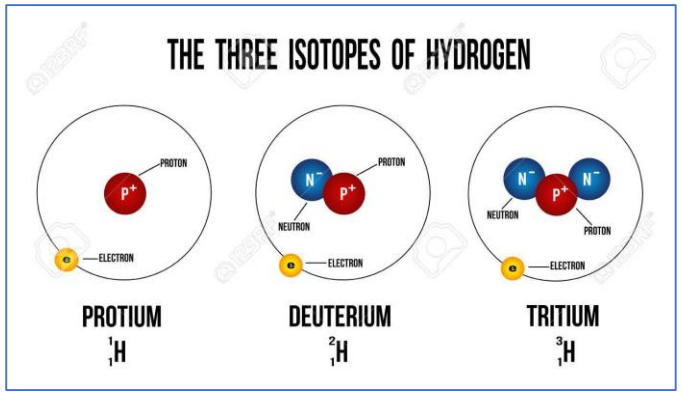
Trilce ACADEMIA

Debido a que los elementos están conformados de isótopos, existen más núclidos que elementos.

21 elementos no poseen isótopos naturales (Na, Be, Al, F, P…)

Las propiedades químicas de un elemento dependen de su número de electrones, por lo que todos los isótopos tienen propiedades químicas similares

Generalmente los isótopos más estables son los más livianos.



agua

$$H_2O$$

$$T_{eb} = 100^{o}C$$

Agua pesada

$$D_2O$$

$$T_{eb} = 101,4^{o}C$$

Carbono-12	$^{12}_{6}C$
Carbono-13	$^{13}_{6}C$
Carbono-14	$^{14}_{6}C$

Trilce ACADEMIA

ISÓBAROS

Son átomos de elementos diferentes que presentan igual cantidad de nucleones o número de masa (**A**).
Son núclidos que presentan propiedades físicas y químicas diferentes.

$^{40}_{18}Ar$ $^{40}_{20}Ca$

ISÓTONOS

Son átomos de elementos diferentes que presentan igual cantidad de neutrones (**n°**).
Son núclidos que presentan propiedades físicas y químicas diferentes.

$^{23}_{11}Na$ $^{24}_{12}Mg$

n° = 23 – 11 **n°** = 24 – 12

n° = 12 **n°** = 12

Trilce ACADEMIA

ISOELECTRÓNICOS

Son átomos de elementos diferentes que presentan igual cantidad de electrones (**e-**) y la misma configuración electrónica.

${}_{11}Na^{+}$	${}_{10}Ne$
e- = 11 – 1 = 10	**e-** = 10
$1s^2 2s^2 2p^6$	$1s^2 2s^2 2p^6$

SI son isoelectrónicos

${}_{26}Fe^{+3}$	${}_{23}V$
e- = 26 – 3 = 23	**e-** = 23
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$

NO son isoelectrónicos

Trilce ACADEMIA

Trilce

ACADEMIA

MEJOR PREPARACIÓN A MENOR PRECIO